



500.43243X00

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): K. ASUWA, et al.  
Serial No.: 10/694,813  
Filed: October 29, 2003  
Title: ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS

**LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 19, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby  
claim(s) the right of priority based on:

**Japanese Patent Application No. 2002-317116**  
**Filed: October 31, 2002**

**Japanese Patent Application No. 2003-204930**  
**Filed: July 31, 2003**

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

\_\_\_\_\_  
Gregory E. Montone  
Registration No.: 28,141

GEM/MK/rr  
Attachment

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

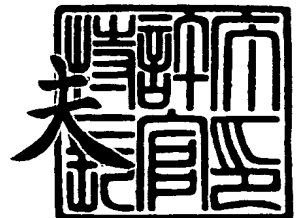
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 7 1 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 7 1 1 6 ]

出 願 人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PE28793

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 山下 太一郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 宮坂 徹

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 八木 雅広

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 山田 晋太郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 足羽 賢治

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

## 【代理人】

【識別番号】 100098017

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉岡 宏嗣

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055181

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に感光層を備えた感光体ドラムと、前記感光体ドラムに接して前記感光層を所定の電位に帯電させる帯電手段と、前記感光層を画像データに基づいて露光して静電潜像を生成する露光手段と、前記感光体ドラムにその静電潜像に応じて粉体であるトナーを付着させてトナー像を形成する現像手段と、を備えた画像形成手段を複数備え、前記複数の画像形成手段は、直線状の部分が形成されるように張架されて回転する無端の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの前記直線状の部分の外周面に前記感光体ドラムを接して、前記直線状の部分が延在する方向に互いに重ね合って配置され、前記複数の感光体ドラムに形成されたトナー像を、中間転写ベルトを介して、もしくは媒体搬送ベルトで搬送される媒体に直接、転写してカラー画像を形成する電子写真装置であって、前記現像手段は、前記感光体ドラムと接して回転し、感光体ドラムの表面にトナー薄層を形成する現像ローラ、前記現像ローラにトナーを供給する供給ローラ、及び前記現像ローラ外周面と所定の圧力で線状に当接して前記現像ローラ表面にトナー薄層を形成するトナー規制ブレードを含んでなる現像器先端部と、この現像器先端部に結合されトナーを収納するトナー収容部と、を備え、前記現像器先端部は、その中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みが前記トナー収容部の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みよりも小さくなるように構成され、前記現像器先端部の厚みが小さくなっている個所に、前記露光手段が配置されていることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子写真装置において、前記現像器先端部の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みと前記露光手段の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みの和は、前記感光体ドラムの直径の 2 倍以下であることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の電子写真装置において、前記トナー規制ブレードは、前記現像ローラの軸線に直交する平面で切った断面形状が、前記中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの直線状部分の法線に沿う方向に配置されてい

るとともに、現像ローラに対して現像ローラの回転する上流側から当接するように配置されていることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の電子写真装置において、前記トナー収容部の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚さは、前記複数の画像形成手段の配置ピッチと略等しいことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の電子写真装置において、隣接した前記現像器先端部とトナー収容部とから形成される空間に、当該画像形成手段または当該現像手段に隣接して配置された別色のトナーを用いる画像形成手段の露光手段と帯電手段とを配置してなることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 のうちのいずれか 1 項に記載の電子写真装置において、複数の画像形成手段の積層ピッチは、感光体ドラム直径の 2 倍以下であることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 7】 表面に感光層を備えた感光体ドラムと、前記感光体ドラムに接して前記感光層を所定の電位に帯電させる帯電手段と、前記感光層を画像データに基づいて露光して静電潜像を生成する露光手段と、前記感光体ドラムにその静電潜像に応じて粉体であるトナーを付着させてトナー像を形成する現像手段と、を備えた画像形成手段を複数備え、

前記複数の画像形成手段は、直線状の部分が形成されるように張架されて回転する無端の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの前記直線状の部分の外周面に前記感光体ドラムを接して、前記直線状の部分が延在する方向に互いに重ね合って配置され、

前記複数の感光体ドラムに形成されたトナー像を、中間転写ベルトを介して、もしくは媒体搬送ベルトで搬送される媒体に直接、転写してカラー画像を形成する電子写真装置であって、

前記トナー規制ブレードは、前記現像ローラの軸線に直交する平面で切った断面形状が、前記中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの直線状部分の法線に沿う方向に配置されているとともに、現像ローラに対して現像ローラの回転する上流側から当接するように配置されていることを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子写真技術を用いてカラー画像を形成する複写機、プリンタ、ファックスなどの画像形成装置に係り、特に複数色の着色されたトナーを用いてカラー画像を生成する電子写真装置に関する。

**【 0 0 0 2 】****【従来の技術】**

電子写真方式では、一様に帯電させた感光体上に露光手段を用いて画像データに対応した静電潜像を形成し、静電潜像の電位パターンに対応させて帯電した粒子であるトナーを感光体上に付着させることで静電潜像をトナー画像として可視化し、このトナー画像を用紙などの記録媒体に転写して用紙上に画像を形成する。カラー画像を形成する場合は、複数色のトナー、例えばイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）等の色トナーを重ね合わせて画像を形成する。

**【 0 0 0 3 】**

カラー画像を形成する画像形成方式には、大別して2種類ある。1つは、1つの感光体に各色のトナーを繰り返し現像してカラー画像を形成する繰り返し現像方式であり、もう一つは、複数個の感光体で各色のトナーを同時に現像してカラー画像を形成する同時現像方式である。

**【 0 0 0 4 】**

このうち繰り返し現像方式は、1つの感光体を用いてカラー画像を形成する方式で、この方式の一例として中間転写体方式がある。

**【 0 0 0 5 】**

この中間転写体方式とは、たとえば特許文献1に記載のように、感光体の周囲に各々異なる色トナーを現像する複数個の現像器と中間転写体を配置し、感光体上に形成したトナー画像を中間転写体上に順次一色ずつ転写する方式である。この動作を各色毎に繰り返して複数の色トナー画像を中間転写体上で重ね合わせた後、中間転写体上に形成されたカラーのトナー画像を用紙に転写してカラー画像を出力する。

**【0006】**

この方式では、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナー画像を一色ずつ感光体上に順次形成しては中間転写体に重ねあわせて転写し、全ての画像が転写されてから中間転写体上に形成されたカラー画像を用紙などの媒体に転写する。このような順次色重ねを行うので、ブラック一色のみからなるモノクロ画像を形成する場合と比較すると、画像形成におよそ4倍の時間を要する。

**【0007】**

一方、同時現像方式とは、特許文献2に記載されたように、複数の各色ごとに対応した複数の感光体を備え、各感光体ではほぼ同時にトナー画像を形成し、用紙の搬送に対応させてトナー画像を転写して、カラー画像を形成するもので、タンデム方式とも呼ばれる。

**【0008】**

タンデム方式では、感光体、帯電手段、露光手段、現像手段、クリーナ手段、をそれぞれ備えた画像形成手段を各色ごとに独立して備えるので、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナーによってカラー画像を形成する場合には画像形成手段を4式備えなくてはならない。それら4色の独立した画像形成手段においてはほぼ同時並行してトナー画像を形成して、しかる後にトナー画像を中間転写体または用紙などの媒体に転写する。このように同時に色重ねを行うので、ブラック一色のみからなるモノクロ画像を形成する場合と比較して、ほぼ同等の時間でカラー画像を形成でき、カラー画像の高速印刷に向いた方式である。

**【0009】**

近年、オフィスでは文書のカラー化の要求が高まっているために、カラープリンタが急速に普及しつつある。さらに、印刷の高速化が望まれているために、タンデム方式のカラープリンタが注目されている。ところが、タンデム方式のプリンタは、前述のように画像形成手段を4式備えるため、装置を小型にすることが困難であり、繰り返し現像方式のプリンタと比べて大型にならざるを得なかった。

**【0010】**



次に、タンデム方式のカラープリンタの従来の構成の一例について説明する。特許文献 2 においては、露光手段として L E D アレイを用い、画像形成手段を 4 式上下に縦方向に重ねて配置した構成が開示されている。この例においては、L E D アレイを固定式に実装して精度を確保して、現像器(プロセスカートリッジ)は抜去可能な構成とされている。

#### 【 0 0 1 1 】

また、特許文献 3 においては、露光手段が作像ユニット(露光手段を除く画像形成手段に相当)に対して感光体に相対して併設して備えられている例が示されている。

#### 【 0 0 1 2 】

また、現像ローラ上にトナー薄層を形成するためのトナー規制ブレードの構成に係る従来技術として、特許文献 4 には板バネの先端にシリコン化合物やフッ素化合物からなる弾性体を形成する構成が開示されている。また、特許文献 5 では、弾性部材先端の曲面部を現像ローラに当接させる構成が開示されている。また、特許文献 6 では、金属製のトナー規制ブレードを現像ローラの回転方向に対して下流側から当接させるいわゆる「迎え打ち」方式の配置が開示されている。

#### 【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】 特開平 8 - 1 3 7 1 7 9 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 1 - 3 5 6 5 4 8 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 1 - 2 9 6 7 1 3 号公報

【特許文献 4】 特開平 5 - 1 1 5 8 4 号公報

【特許文献 5】 特開平 1 1 - 3 4 4 8 5 8 号公報

【特許文献 6】 特開平 1 1 - 1 6 7 2 7 8 号公報

#### 【発明が解決しようとする課題】

前記特許文献 2 に記載された例においては、感光体ピッチは感光体の直径と比しておよそ 2 . 4 倍あり、さらに小型化するために感光体ピッチを感光体直径の 2 倍以下にまで狭めようとする、上下に配置された画像形成手段同士が干渉するので、さらなる小型化には限界がある。

#### 【 0 0 1 4 】

前記特許文献 3 に記載された例においては、露光手段が作像ユニット(露光手段を除く画像形成手段に相当)に対して感光体に相対して併設して備えられているために、露光手段と作像ユニットとを合わせた画像形成手段としては大型となり、装置の小型化には限界がある。

#### 【0 0 1 5】

前記特許文献 4, 5 には、現像手段全体の構成、特に小型化に適した構成については開示されていない。

#### 【0 0 1 6】

前記特許文献 6 に示された「迎え打ち」式では、板ばねの根元を固定する固定部材が概ね現像ローラの上方に配置される。規制ブレードのばね定数を小さくして押圧力のばらつきを低減するためにはばね長さをより長くすると、現像ローラ上方の空間をより多く必要とするので現像手段の厚さを大きくせざるを得ず、無駄空間を生じて結果として小型化に適さない、という問題がある。

#### 【0 0 1 7】

本発明の目的は、電子写真装置において小型のタンデムプリンタを実現することにある。さらに具体的には、電子写真装置において、感光体ドラムの実装間隔(感光体ピッチ)の狭い、狭ピッチ実装を実現することにある。

#### 【0 0 1 8】

##### 【課題を解決するための手段】

このような狭ピッチ実装を実現するためには、画像形成手段を構成する感光体ドラム、帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段それぞれを小型化することはもちろん必要である。帯電手段としては、従来から多用されてきたスコロトン帯電器に代わって一例として導電性のゴムローラや導電性のフェルト状繊維からなるブラシを用いたローラ帯電方式やブラシ帯電方式を用いること、露光手段としてはレーザ光を回転する多面鏡であるポリゴンミラーを用いて副走査方向(用紙の幅方向)に走査させるレーザ露光手段に代えて一例として発光ダイオード(L E D)列を走査方向に一行に並べて配置した L E D アレイを用いて機械的な可動部分を廃して小型化を図る、などの手段を用いることが可能である。

#### 【0 0 1 9】

またさらに、帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーナ手段、はそれぞれの手段が記載された順序に感光体表面に沿って配置されなければならないので、感光体を小型化して感光体ピッチを狭ピッチ化するためには、現像手段の感光体近傍部分を薄型化することが必須となる。さらには隣接した画像形成手段同士が干渉しないような形状や位置関係とすることで、4色のトナー像を形成する画像形成手段を高密度に実装して小型化を図ることができ、タンデム型プリンタの小型化が可能となる。

#### 【0020】

一方、感光体上に形成された静電潜像をトナーによって可視化する現像手段においては、トナー容器としてはその容量をできるだけ大きくし、ユーザによるトナー交換頻度を低減することが望ましい。すなわち、感光体と接する部分近傍はできるだけ小型化ないし薄型化するとともに、トナー容器としてはトナー容量を大きくしたい、という相反する要求がある。

#### 【0021】

また、本発明が対象とする電子写真装置は、露光手段により感光体ドラム表面に形成した静電潜像を、現像手段先端部に配置された現像ローラにより現像するので、露光手段は、配置上、現像手段の、中間転写ベルトもしくは媒体搬送ベルトの移動方向（以下、ベルト移動方向という）に隣接して配置される。つまり、露光手段と現像手段がベルト移動方向に隣接して配置され、画像形成手段の積層ピッチは、露光手段と現像手段の積層ピッチに依存する。

#### 【0022】

現像手段は、現像ローラ、供給ローラ、トナー規制ブレードが装備された先端部（現像器先端部）と、この先端部に接続され、トナーを収容するトナー収容部からなり、前記露光手段と隣接するのは、現像器先端部である。すなわち、画像形成手段の積層ピッチは、露光手段と現像器先端部の積層ピッチに依存するとい

#### 【0023】

発明者等はこの点に着目し、現像器先端部のベルト移動方向の厚み（以下、単に厚みという）を、トナー収容部の厚みよりも薄くし、厚みを薄くした現像器先

端部に隣接して露光手段を配置することで、全体として画像形成手段の積層ピッチを小さくすることができた。

#### 【0024】

現像器先端部の厚みを小さくする方策として、現像器先端部に装着されるトナー規制ブレードを、現像ローラの軸線に直交する平面で切った断面形状が、中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの法線に沿う方向に配置するとともに、現像ローラに対して現像ローラの回転する上流側から当接するように配置した。このようにトナー規制ブレードを配置することで、現像器先端部の厚みにトナー規制ブレードの長さが影響しなくなり、現像器先端部の厚みを薄くすることができた。

#### 【0025】

この結果、画像形成手段の積層ピッチ、つまり、前記現像器先端部の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みと前記露光手段の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚みの和は、両者間に必要な隙間を含め、前記感光体ドラムの直径の1.6～2倍とすることができた。

#### 【0026】

前記トナー収容部の中間転写ベルトまたは媒体搬送ベルトの移動方向の厚さは、前記複数の画像形成手段の配置ピッチと略等しいとすることで、十分なトナー収容量を確保することが可能である。

#### 【0027】

なお、トナー収容部と厚みを薄くした現像器先端部とから形成される段差状の空間に、当該画像形成手段または当該現像手段に隣接して配置された別色のトナーを用いる画像形成手段の露光手段と帯電手段とを配置するようにしてもよい。

#### 【0028】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

#### 【0029】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る現像装置及びそれを用いた電子写真装置の全体構成を示す断面図である。図1に示す電子写真装置は、筐体100と、筐体100の前面に配置され、軸線を水平にした回転支点7を回転中心にして手前下

方に開く起倒式の開閉扉 6 と、筐体 100 の底部に前面側に引き出し可能に配置された印刷用紙などの媒体を収容する用紙カセット 2 と、筐体 100 の上部に配置された排紙トレイ 5 3 と、排紙トレイ 5 3 の前記開閉扉 6 から遠い側に軸線を前記回転支点 7 の軸線に平行させ、外周面を互いに当接させて配置された一对の排紙ローラ 5 2 と、軸線を前記回転支点 7 の軸線に平行させて前記筐体 100 の中央上部に配置された駆動ローラ 4 5 と、軸線を前記駆動ローラ 4 5 の軸線に平行させて駆動ローラ 4 5 の下方に配置された従動ローラ 4 5 a と、駆動ローラ 4 5 と従動ローラ 4 5 a に環状に掛け渡された無端の中間転写ベルト 4 4 と、中間転写ベルト 4 4 の前記開閉扉 6 から遠い側の内側に接して配置された張力調整ローラ 4 6 と、中間転写ベルト 4 4 の前記開閉扉に近い側に沿って上から順に積層配置された 4 組（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像形成手段と、駆動ローラ 4 5 に軸線を平行させ、外周面を該駆動ローラ 4 5 の外周面に接して配置された第 2 転写ローラ 5 0 と、前記用紙カセット 2 の前記開閉扉 6 に近い側の端部に配置された媒体分離手段 3 と、この媒体分離手段 3 と用紙カセット 2 の間から前記駆動ローラ 4 5 と第 2 転写ローラ 5 0 の間を経て前記排紙ローラ 5 2 の間に至る媒体の搬送路 5 と、この搬送路 5 の複数箇所に、該搬送路を挟んで軸線を平行させて互いに対向して配置され、外周面を互いに当接させた一对のローラからなる搬送手段 4 と、前記第 2 転写ローラ 5 0 の上流側（前記媒体分離手段 3 に近い側）の搬送路 5 に、該第 2 転写ローラ 5 0 に隣接して配置され、搬送路 5 を挟んで互いに対向する一对のレジストローラ 9 と、レジストローラ 9 の上流側の搬送路 5 に配置されて媒体位置を検出する媒体位置検出手段 8 と、前記第 2 転写ローラ 5 0 の下流側（前記排紙トレイ 5 3 に近い側）の搬送路 5 に設置された定着手段である定着器 5 1 と、前記従動ローラと中間転写ベルト 4 4 を挟んで対向するように配置された転写クリーニング手段 4 8 と、を含んで構成されている。

#### 【 0 0 3 0 】

媒体分離手段 3 は用紙カセット 2 にセットされた印刷用紙などの複数の媒体 1 を一枚ずつ分離する。

#### 【 0 0 3 1 】

搬送手段 4 はゴムローラなどで形成され、前記一枚ずつに分離された印刷用紙

などの媒体を用紙を搬送するためのガイドを備える搬送路5に沿って矢印102方向に所定の速度で搬送する。

#### 【0032】

転写クリーニング手段48は、一端を中間転写ベルト44の外周面に所定の圧力で当接させて配置され、該外周面に残留しているトナーを掻き落すクリーニングブレード49を備えている。掻き落されたトナーは、転写クリーニング手段48が備える容器に集積される。なお、本実施の形態では、ベルト外周面に残留しているトナーを掻き落すのに、クリーニングブレード49を用いているが、クリーニングローラを用いる構成でもよい。

#### 【0033】

媒体位置検出手段8は、媒体1の有無によって光の反射量が変化することを検出する反射式検知、または媒体搬送手段の両側に相対して配置された発光体と受光体との対からなり、媒体1が発光体と受光体との間を通過することによって受光体の受光量が変化することを利用した透過式検知、または媒体の先端が回動式のレバーに当たってレバーが回動し、そのレバーの回動を検出するレバー式検知などによって構成されており、媒体1の先端が前記媒体位置検出手段8に到達したことを検出して信号を出力する。

#### 【0034】

第二転写ローラ50は、中間転写ベルト44と対向して配置されており、搬送路5を矢印102方向に搬送されてきた媒体を中間転写ベルト44に当接させ、中間転写ベルト44上に形成されたトナー画像を媒体表面に転写する。

#### 【0035】

定着器51は、内部にニクロム線やハロゲンランプなどの加熱手段を備え、媒体上のトナーが溶融する温度まで温度上昇させるとともに、所定の圧力を加えて溶融したトナー画像を媒体上に定着する。なお、定着器51の媒体出側には、媒体を搬送路5に沿って移動させるように、媒体をその両面から挟むように配置された曲面ガイドが設けられている。

#### 【0036】

排紙ローラ52は、搬送されてきた媒体を外部に排出する。排紙トレイ53は

、排紙ローラ 52 によって装置外部に排出された媒体を保持する。

#### 【0037】

前記4組の画像形成手段は、いずれも同じ構成で、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）に対応しており、各構成部品の番号に付した添え字は、Yがイエロー、Mがマゼンタ、Cがシアン、Kがブラックを示している。また、前記4組の画像形成手段はいずれも同じ構成であるので、イエローの画像形成手段についてその構成を説明する。

#### 【0038】

イエローの画像形成手段は、軸線を駆動ローラ 45 の軸線に平行させ、中間転写ベルト 44 の前記開閉扉 6 に近い側の外周面にその外周面を当接させて回転する感光体ドラム 40 Y と、軸線を感光体ドラム 40 Y の軸線に平行させ、該感光体ドラム 40 Y と中間転写ベルト 44 を挟んで当接した第1転写ローラ 47 Y と、第1転写ローラ 47 Y よりも感光体ドラム 40 Y 回転方向下流側で、軸線を該感光体ドラム 40 Y の軸線に平行させ、かつ外周面を互いに当接させて配置されたクリーナ手段 43 Y と、クリーナ手段 43 Y よりも感光体ドラム 40 Y 回転方向下流側に、照射方向を感光体ドラム 40 Y 外周面にむけて配置され、感光体ドラム 40 Y 外周面に静電潜像を形成する露光手段 42 Y と、露光手段 42 Y よりも感光体ドラム 40 Y 回転方向下流側で、軸線を感光体ドラム 40 Y の軸線に平行させて内装した現像ローラ 61 Y を感光体ドラム 40 Y 外周面に当接させて（厳密には所定の間隔をおいて）配置され、黄色のトナー 66 Y を収容する現像器筐体と、現像器筐体に、軸線を前記現像ローラの軸線に平行させ、外周面を互いに当接させて内装された供給ローラ 62 Y と、一辺（固定辺）を現像器筐体に固定され、他辺（自由辺）を前記現像ローラ 61 Y の外周面に、前記現像ローラ 61 Y の母線に沿って線状に当接させた板ばねからなるトナー規制ブレード 63 Y を含んで構成されている。

#### 【0039】

感光体ドラム 40 Y は円筒状で、表面に例えばセレンや感光性の有機薄膜を塗布されていて静電潜像とトナー像を形成する。帯電手段 41 Y は例えば導電性のゴムローラからなり、例えば 2 kV 程度の電圧を加えて前記感光体ドラムの表面

を所定の電圧に帯電させるものである。

#### 【0040】

露光手段 42Y は、例えば感光体の幅方向に一系列に配置された LED アレイであって、例えば 1 インチ (25.4 mm) あたり 600 個ないし 1200 個の発光ダイオードを配置されており、各ダイオードを所定のタイミングで点滅させることができる。

#### 【0041】

現像器筐体は、黄色のトナー 66Y を収容するトナー収容部 65Y と、トナー収容部 65Y の感光体ドラム 40Y 側に形成されて現像ローラ 61Y、供給ローラ 62Y を内装し、トナー規制ブレード 63Y を備えた現像器先端部 71 からなり、現像ローラ 61Y、供給ローラ 62Y 及びトナー規制ブレード 63Y とともに現像手段 60Y を構成する。現像手段 60Y は、前記開閉扉 6 が開かれた状態で、開閉扉 6 側 (図 1 における右側すなわち矢印 104 方向) へ直線状に引き抜き、あるいは挿入が可能になっている。すなわち、現像手段 60Y は、前記開閉扉 6 が開かれた状態で、容易にユーザが交換することができる。

#### 【0042】

現像ローラ 61Y はステンレスなど金属を芯体とし、表面には例えばカーボンを加えることで  $10^3 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  程度の導電性を備えたウレタンゴムやシリコンゴムなどの導電性の弾性体膜を備えている。この現像ローラ 61Y は、感光体ドラム 40 と表面が同一の方向 (矢印 108 方向) に回転する。

#### 【0043】

供給ローラ 62Y は前記現像ローラ 61Y にトナーを供給する、表面が例えば多孔質のスポンジゴムから成るローラであって、現像ローラ 61Y に接して同方向に回転する構成である。

#### 【0044】

前記トナー規制ブレードは、自由辺を現像ローラ 61Y の外周面に所定の圧力で当接し、現像ローラ 61Y の回転に伴ってその表面を摺動することによって、トナーを帯電させるとともに現像ローラ 61 表面に所定の厚さのトナー薄層を形成する。また、このトナー規制ブレード 63 は、現像ローラ 61 の軸線に直交



する平面で切った断面において、固定端と現像ローラ 6 1 への当接点を結ぶ直線が、中間転写ベルト 4 4 の表面に立てた法線に沿う方向になるように配置されている。前記直線が中間転写ベルト 4 4 の表面に直交するのが理想的であるが、前記直線と中間転写ベルト 4 4 の表面に立てた法線のなす角が 1 0 度以下であるのが望ましい。この角が小さいほど、トナー規制ブレード 6 3 が占有する画像形成手段積層方向の寸法が少なくて済み、画像形成手段の積層ピッチを小さくできる。

#### 【 0 0 4 5 】

クリーナ手段 4 3 Y は、中間転写ベルト 4 4 に転写されずに感光体ドラム 4 0 Y 上に残留したトナーを除去するものであって、本実施の形態では、ステンレスなど金属を芯体として、表面には例えば導電性の繊維を植毛したブラシローラであって、感光体ドラム 4 0 外周面に接する構成である。

#### 【 0 0 4 6 】

上記の画像形成手段は、ブラック（K）、マゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）の 4 色のトナーを用いてフルカラー印刷を行う画像形成手段であれば、4 式備えられており、図 1 の実施の形態においては各画像形成手段は中間転写ベルト 4 4 に沿って重力方向に上下に積層して配置されている。

#### 【 0 0 4 7 】

無端の中間転写ベルト 4 4 は、本実施の形態においては、重力方向に細長く配置されており、例えばポリイミドやポリカーボネートなどの導電性の材料をベルト状に形成したもので、駆動ローラ 4 5 と駆動ローラ 4 5 の下方に配置された従動ローラと両者の間に配置された張力調整ローラ 4 6 に架け渡されており、中間転写ベルト 4 4 がたるむことがないように、張力調整ローラ 4 6 によって適切な張力が加えられるようになっている。中間転写ベルト 4 4 は駆動ローラ 4 5 の回転に伴って矢印 1 0 5 方向（感光体ドラム 4 0 に接する側が下から上に移動する方向）に所定の速度で移動し、その一面はブラック（K）、マゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）の 4 色のトナー画像を形成する 4 式の感光体ドラム 4 0 と接している。各感光体ドラム 4 0 に対向する中間転写ベルト 4 4 の反対側には各色の感光体ドラム 4 0 K、4 0 C、4 0 M、4 0 Y にそれぞれ対向して、

所定の電圧を加えられた第一転写ローラ 4 7 が備えられており、各感光体ドラム 4 0 に対して中間転写ベルト 4 4 を介して所定の圧力で接している。

#### 【 0 0 4 8 】

次に、上記電子写真装置においてカラー画像を媒体上に形成する動作について説明する。4 個の画像形成手段で、それぞれ、ブラック、マゼンタ、シアン、イエローのいずれかの色の画像が形成されるが、イエローの画像が形成される場合について述べる。ブラック、マゼンタ、シアンについても、同様の手順で画像が形成される。

#### 【 0 0 4 9 】

まず、帯電ローラ 4 1 Y に所定の電圧たとえば 1 ～ 2 k V を印加することによって、感光体ドラム 4 0 Y 表面の感光層が一様に帯電される。次に、露光手段 4 2 Y である L E D アレイから、イエローの画像に対応した L E D 光が感光体ドラム 4 0 Y に照射されて露光される。感光体ドラム 4 0 Y 表面の感光層の露光された部分は、帯電電位が接地レベルに近づくので、感光層上に不可視な静電潜像が形成される。

#### 【 0 0 5 0 】

次に、感光体ドラム 4 0 Y 上の静電潜像に、現像手段 6 0 Y に備えられた現像ローラ 6 1 Y の表面に薄層として形成されたイエローの色のトナーを付着させて、現像が行われる。このようにして形成されたイエローの色のトナー像は、中間転写ベルト 4 4 の表面に転写される。

#### 【 0 0 5 1 】

中間転写ベルト 4 4 に転写されずに感光体ドラム 4 0 Y 上に残留したトナーは、クリーナ手段 4 3 Y によって除去される。

#### 【 0 0 5 2 】

ブラック、マゼンタ、シアンの各色についても、対応する画像形成手段により、その色のトナー画像が形成され、中間転写ベルト 4 4 に転写される。各色の感光体ドラム 4 0 K、4 0 M、4 0 C、4 0 Y 上に形成されるトナー像は、中間転写ベルト 4 4 上に転写される際に重ね合わされるように、中間転写ベルト 4 4 の移動速度と各感光体ドラム 4 0 の中間転写ベルト 4 4 移動方向間隔に応じて適切

な時間差をもって形成され、中間転写ベルト 4 4 上には、4 色のトナーが重ね合わさったフルカラーのトナー画像が形成される。

#### 【0 0 5 3】

次に、中間転写ベルト 4 4 上に形成された前記フルカラーのトナー画像が用紙などの媒体 1 上に転写される。

#### 【0 0 5 4】

媒体 1 は以下のように搬送される。用紙カセット 2 にセットされた用紙などの媒体 1 は、媒体分離手段 3 によって一枚ずつに分離され、搬送路 5 に送出される。媒体 1 は、搬送手段 4 である、互いに向き合った一对の回転自在に軸支されたローラによって挟持される。前記ローラの少なくとも一方は駆動ローラとなっており、この駆動ローラを所定の方向に回転させることによって、媒体 1 を所定の速度で所要の方向に移動させることができる。

#### 【0 0 5 5】

前記媒体 1 は、搬送路 5 に沿って矢印 1 0 2 a、1 0 2 b に沿って移動し、媒体 1 の先端が媒体位置検出手段 8 によって検出されると、レジストローラ(媒体位置決めローラ) 9 が一旦停止される。そして、搬送手段 4 であるローラが回転を継続することで、媒体 1 の先端がレジストローラ 9 のニップ部(対向したローラ同士の接触部)に押し付けられ、媒体 1 の先端がレジストローラ 9 の軸と平行になる。

#### 【0 0 5 6】

さらに、媒体 1 の先端と中間転写ベルト 4 4 上に形成されたトナー画像の先端位置とが所定の位置関係になるようなタイミングでレジストローラ 9 が再度駆動され、第二転写ローラ 5 0 によって媒体 1 表面が中間転写ベルト 4 4 に接触させられて中間転写ベルト 4 4 のトナー画像が媒体 1 上に転写される。

#### 【0 0 5 7】

つぎに、媒体 1 は定着器 5 1 に送られ、媒体 1 上に転写されたトナー画像が媒体 1 の表面に定着される。トナーが表面に付着した媒体 1 は、定着器 5 1 によってトナーが溶融する温度まで表面温度が上昇される。例えば定着器 5 1 の表面は温度が 1 6 0 ℃程度であり、媒体 1 上のトナーは溶融温度が 1 0 0 ℃程度なので

、トナーは定着器 51 を通過する際に短時間で溶解する。さらに、定着器 51 においては、熔融したトナーを、定着器 51 の相対するローラ同士あるいは相対するローラとベルトの対などの圧力によって媒体 1 に押しつけてトナーを媒体 1 に密着させて、しかる後に自然冷却することで定着する。定着が完了した媒体 1 は、搬送路 5 を矢印 106 a、106 b 方向に搬送され、排出ローラ 52 によって排紙トレイ 53 上に排出される。

#### 【0058】

上記一連の動作を繰り返すことによって、カラー画像が形成された用紙などの媒体 1 を連続的に得ることができる。

#### 【0059】

図 2 は、感光体ドラム 40、帯電手段 41、露光手段 42、現像手段 60、クリーナ手段 43、第 1 転写ローラ 47 を含んでなる画像形成手段 70 を高密度に実装して小型化を実現した状態を示す図である。1 式の画像形成手段 70 は 1 色のトナー画像を形成するから、カラー画像を得るためには 4 式の画像形成手段 70 が必要であるが、図 2 では、説明のために、一例としてイエロー (Y)、マゼンタ (M) の 2 式のみを示してある。

#### 【0060】

すでに説明したように、矢印 107 方向に回転する感光体ドラム 40 Y、40 M の周囲に接して帯電手段である帯電ローラ 41 Y、41 M、現像手段の一部である、トナー薄層を表面に備えた現像ローラ 61 Y、61 M、矢印 105 方向に移動する中間転写ベルト 44、中間転写ベルト 44 に対して感光体ドラム 40 Y、40 M と反対側に配置された第 1 転写ローラ 47 Y、47 M、感光体ドラム 40 Y、40 M の表面に対して所定の焦点距離 F を離して配置された露光手段である LED アレイ 42 Y、42 M、中間転写ベルト 44 に転写されずに感光体ドラム 40 Y、40 M 上に残留したトナーを清掃するためのクリーナローラ 43 Y、43 M が配置されている。

#### 【0061】

ここで、現像手段 60 の構成について詳細に説明する。トナー規制ブレード 63 は、トナー収容部 65 Y に取り付けられた規制ブレード取付け手段 64 に例え

ばネジなどで固定され、略水平、すなわち本実施の形態においては重力方向に上下に張架された中間転写ベルト 44 に対してほぼ直交する方向に配置されている例えば金属製の板ばねである。そして、中間転写ベルト 44 から遠い側の一端を規制ブレード取付け手段 64 に固定され、反対側の一端（中間転写ベルト 44 に近い側）を現像ローラ 61 の上面頂点近傍に所定の圧力で当接させ、現像ローラ 61 の表面上に付着したトナーの厚みを規制して、現像ローラ 61 の表面上に所定の電荷を帯電した所定量のトナー薄層を形成する。トナー規制ブレード 63 の、現像ローラ 61 の上面頂点近傍の外周面に当接する部分は、必ずしもトナー規制ブレード 63 の実際の端部でなくても、図示のように折り曲げて形成された角部あるいは曲部であってもよい。

#### 【0062】

トナー規制ブレード 63 は、現像ローラ 61 外周面と当接する際に、所定のたわみをもつような位置関係と構造で配置されており、現像ローラ 61 の回転する上流側から当接する、いわゆる「追打ち」方向に配置されている。トナーを収納する容器であるトナー収容部 65 は、トナー収容部に収納されたトナー 66 を攪拌して供給ローラ 62 から現像ローラ 61 にトナー収容部内のトナーを供給するトナー攪拌手段 67 を内装している。

#### 【0063】

以上の構成を備えた現像手段 60 は、トナー 66 が消耗した際には、全体を矢印 104 方向に略直線的に引き抜いて、トナー 66 が充填された新しい現像手段 60 を再度装填できるようになっている。

#### 【0064】

上記説明した本実施の形態においては、トナー規制ブレード 63 を「追打ち」方向に、かつ略水平に配置したので、ばね定数を小さくして寸法のばらつき等によって生じる現像ローラ 61 に対する押し圧のばらつきを小さくするためにトナー規制ブレード 63 の長さ  $BL$  をより長くするには、トナー規制ブレード取付け手段 64 の位置を図 2 における右方向に移動すればよい。つまり、この構成では、トナー規制ブレード 63 の現像ローラ 61 に対する押し圧のばらつきの低減が、現像器先端部 71（現像ローラ 61、供給ローラ 62、トナー規制ブレード 6

3を備えて、現像ローラ61にトナー薄層を形成する部分)の厚さAを増大せずに実現できるので、現像手段60の現像ローラ61近傍の薄形化に適した構成である。

#### 【0065】

先に説明したように、装置の寸法を小さくするためには、感光体ドラム40、帯電手段41、露光手段42、現像手段60、クリーナ手段43を備えた画像形成手段70を高密度に実装する必要がある。すなわち、複数の感光体ドラム40相互間の間隔(感光体ピッチ)をできるだけ小さくして、かつ画像形成手段70を構成するそれぞれの手段(感光体ドラム40、帯電手段41、露光手段42、現像手段60、クリーナ手段43)同士が互いに干渉しないよう配置しなければならない。一方、装置が小型であったとしても、トナー収納部65に充填されたトナー66の量はできるだけ多い方が望ましい。このような、装置の小型化とトナーの大容量化とを両立させる構成について以下説明する。

#### 【0066】

画像形成装置を小型化するためには、各色のトナーに対応した画像形成手段70を重ね合わせる際の間隔(ピッチ)をできるだけ狭くする必要がある。ここで、感光体ドラム40の直径を例えば $\phi 30\text{ mm}$ 、その積み重ねピッチをPとすると、感光体ドラム40のピッチも現像手段60の積み重ねピッチもPとなる。そして、現像手段における現像ローラ61近傍(現像器先端部とする)部と露光手段42とは、配置上、高さ方向に重なる。

#### 【0067】

したがって、露光手段42であるLEDアレイの発光方向の寸法を $L_b$ 、発光方向に直交する方向の高さ寸法を $L_a$ (例えば $15\text{ mm}$ )とし、また、現像器先端部(具体的には現像器筐体の、感光体ドラム40に近い、現像ローラ、供給ローラを内装した部分)71の高さ方向寸法をAとすると、 $A < P - L_b$ となるように現像器先端部の厚さAを薄くしなければならない。例えばA寸法は $25\text{ mm}$ であるとし、高さ方向寸法がAである現像器先端部の感光体ドラム40から遠い側の端部までの、感光体ドラム40からの距離をBとする。露光手段42であるLEDアレイと現像器先端部71とが高さ方向に無駄なスペースを作ることなく

重なるためには、高さ方向寸法がAである現像器先端部の感光体ドラム40から遠い側の端部と感光体ドラム40の間に、露光手段42であるLEDアレイが納まる必要がある。つまり、感光体ドラム40表面からの現像器先端部の開閉扉側端部までの長さB寸法は、露光手段42であるLEDアレイの寸法Lbと比較して $B > Lb$ でなくてはならない。一方B寸法が過大であると、トナー収容部65と現像ローラ61・供給ローラ62との間隔が大きくなるために、トナー収容部65に収納されたトナー66が攪拌手段67によって攪拌されても供給ローラ62に十分に供給されなくなる。さらに、トナー収容部65におけるトナー66の容量は、概ねトナー収容部65の長さTと高さCとの積 $T \times C$ で表されるので、収容されるトナー量を確保しようとする、長さTを小さくすることは望ましくない。となると、B寸法を大きくすることによって、現像器60の全長 $T+B$ が大となるため、小型化に適さなくなる。

#### 【0068】

また、露光手段42であるLEDアレイの先端にトナーが付着すると露光不良となって画像に白すじが生じ、画像が劣化する。そこで、露光手段42であるLEDアレイは光軸を水平か、水平より下向きに配置することが望ましい。図2の実施の形態では、LEDアレイは、光軸が水平より約 $3^{\circ}$ から $5^{\circ}$ 下向きになるように配置されている。

#### 【0069】

図3は、図2に示す実施の形態において、現像器60Yを矢印104方向に抜き出している状態を示している図である。現像ローラ61Yの軸端部分が凹部であるガイド溝111に図示左右方向に移動自在に嵌合していて右方向に直線的に抜き出すことができる。現像器先端71部分は露光手段42Yおよび42Mと干渉しないような寸法関係に構成されているため、トナー66が消耗して現像器60Yあるいは60Mを交換のために取り出す際には直線的に抜き出すことができる。このように、直線的に抜き出す、または挿入する、という動作は最も容易な動作であり、エンドユーザがトナー切れで現像器60を交換する作業を簡素化し、使い勝手が良くなる、という効果がある。

#### 【0070】

なお、図1において、搬送路5が現像手段60Y, 60M, 60C, 60Kの図上右側に配置され、複数の搬送手段4が現像器60を矢印104方向に抜き出す場合の障害になるように見えるが、これらの搬送手段4（具体的にはローラ）は開閉扉6に内装されており、開閉扉6は、現像器60を矢印104方向に抜き出す場合、図1に示されているよりも水平に近い状態にまで倒されるので、支障はない。

#### 【0071】

本実施の形態によれば、図2に示すように、トナー規制ブレード63Y, 63Mをほぼ水平に配置し、さらに現像ローラ61、供給ローラ62を配置して現像器先端部71の底面をトナー収容部65の底面に対して段差をつけることで現像器先端部71を薄型化し、現像器先端部71を薄型化することによって形成された空間に露光手段42であるLEDアレイを配置したので、感光体ドラムのピッチP、すなわち画像形成手段70の配置ピッチPを小さくすることができた。本実施の形態では、画像形成手段70の配置ピッチPを感光体ドラム40の直径の1.5～2倍とした高密度実装が可能となった。

#### 【0072】

またさらに、トナー収容部65の高さC寸法を、例えば感光体ピッチPにほぼ等しい値、例えばP-2mm程度にまで大きくすることができるので、現像器先端部71の薄型化を実現しながらかつトナー66の収容量の大容量化も併せて可能ならしめるものであり、タンデム方式の画像形成装置の小型高密度実装を実現できる。

#### 【0073】

ここで、現像器の先端が先細形状ではない場合の感光体ドラムピッチPについて説明する。例えば感光体ドラム40の直径を一般的に用いられている30mmとし、現像器60厚さ（図2のC寸法、具体的には現像器筐体の高さ方向寸法）を40mm、露光手段42であるLEDアレイの厚さを15mmであるとする。すると、現像器60の厚さ40mmに露光手段42であるLEDアレイの厚さ15mmを加えた55mmに、さらに現像器60とLEDアレイ42が互いに接触しないために上下3mmずつの隙間を設けたとすると、合計厚さは61mmとな



り、感光体ピッチPは感光体ドラム直径の2倍以上となる。ところで、本発明のように現像器先端部71を例えば厚さ25mmまで先細形状にすれば、現像器先端部71とLEDアレイ42の厚さを合計すれば40mmであり、さらに現像器60とLEDアレイ42が互いに接触しないために上下3mmずつの隙間を設けたとしても感光体ピッチPは46mmと、感光体40直径の2倍以下にまで狭ピッチ化することが可能となり、タンデム型カラープリンタの画像形成装置の小型高密度実装を実現できる。

#### 【0074】

図4に本発明の第2の実施の形態を示す。本実施の形態が前記第1の実施の形態と異なるのは、図2に示した第1の実施の形態においては、現像器先端部71とトナー収容部65の上面とをほぼ同一面に配置したのに対し、本実施の形態では、図4に示すように、現像器先端部71の底部すなわち供給ローラ62近傍の底部とトナー収容部65の底部とをほぼ同一面に配置した点である。他の構成は前記第1の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0075】

本実施の形態においても、前記第1の実施の形態と同様に、現像器先端部71の高さ方向寸法を小さくし、 $A < P - Lb$ という条件を満たすとともに、 $B > Lb$ という条件が満たされるので、画像形成手段70の積層のピッチPを感光体ドラムの直径の2倍以下にできた。

#### 【0076】

上記図2、図4に示す実施の形態においては、トナー規制ブレード63を現像ローラ61の略上面頂点に追い打ち方向に当接しているが、この形態が現像器先端部71の薄形化に有効であることを、図5との対比によって説明する。図5はトナー規制ブレード63を現像ローラ61の回転する下流側から当接する、いわゆる「迎え打ち」方向に配置されている。トナー規制ブレード63は中間転写ベルト44と略平行に配置されることになるので、トナー規制ブレード63のばね長さBL1およびトナー規制ブレード取付け手段64の部品サイズの分だけ中間転写ベルト44に沿った現像器先端部71の寸法A1が大となる。さらに、露光手段42であるLEDアレイと現像器先端部71とが干渉しないようにLEDア

レイを配置しなければならないため、無駄空間Mが生じ、結果として感光体ドラム40の配置ピッチP1が大きくなって画像形成装置の小型化には限界がある。

#### 【0077】

本発明の第3の実施の形態を、図6を参照して説明する。本実施の形態が前記第1の実施の形態と異なるのは、用紙カセット2が筐体100の底部ではなく、筐体100の前面上部に、筐体100から突出するように配置され、それに伴って媒体分離手段3が筐体100の上部の用紙カセット2端部に設置されるとともに搬送路5が筐体100の上部の用紙カセット2端部からレジストローラ9に向かうように短縮され、開閉扉6に内装された搬送手段4がなくなった点である。他の構成は前記第1の実施の形態と同様なので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0078】

本実施の形態によれば前記第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、開閉扉6の構成が簡易化され、搬送路5の長さが短縮され、かつ曲線部が少なくなる効果がある。

#### 【0079】

本発明の第4の実施の形態を、図7を参照して説明する。本実施の形態が前記第1の実施の形態と異なるのは、用紙カセット2が筐体100の底部ではなく、筐体100の背面上部に、筐体100から突出するように配置され、排紙トレー53が筐体100の上部ではなく、筐体100の背面下部に、筐体100から突出するように配置されている点と、張力調整ローラ46が中間転写ベルト44の背面側に配置されている点と、中間転写ベルト44の背面側の張力調整ローラ46と駆動ローラ45の間に第2転写ローラ50が配置され、第2転写ローラ50と中間転写ベルト44を挟んで対向する位置に中間転写ベルト44を背面側に突出させるローラが配置されている点である。これに伴って、前記搬送路5は現像手段60Y、60M、60C、60Kの開閉扉6側でなく、中間転写ベルト44の背面側に上から下に向かう方向に配置され、第2転写ローラ50と中間転写ベルト44の間を通過するようになっている。転写クリーニング手段48は第2転写ローラ50と張力調整ローラ46の間で中間転写ベルト44に接する位置に

配置されている。他の構成は前記第1の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0080】

本実施の形態では、筐体100の背面上側に配置された用紙カセット2から繰り出された媒体1は、搬送路5を下方に進み、中間転写ベルト44が背面側に突出した位置で第2転写ローラ50と中間転写ベルト44の間を通過して中間転写ベルト44のトナー画像が転写され、定着器51を経て排紙ローラ52により筐体100の背面下部に突出した排紙トレイ53に回収される。

#### 【0081】

本実施の形態によれば、前記第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、開閉扉6の構成が簡易化され、搬送路5の長さが短縮されるとともに曲線部が少なくなる効果がある。

#### 【0082】

本発明の第5の実施の形態を、図8を参照して説明する。本実施の形態が前記第1の実施の形態と異なるのは、中間転写ベルト44を略水平に架け回して配置し、画像形成手段70を、その露光手段の光軸が上下方向になるように、水平方向に並べて配置し、排紙トレイ53を設けた開閉扉6を筐体100上面に上方に開くように設け、現像手段60の抜き出しを筐体100の上方向に行うようにした点である。他の構成は前記第1の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0083】

本実施の形態においても、タンデム型カラープリンタの小型高密度実装を可能ならしめることができる。

#### 【0084】

本発明の第6の実施の形態を、図9を参照して説明する。本実施の形態が前記図7に示す第4の実施の形態と異なるのは、用紙カセット2が筐体100の底部に配置され、排紙トレイ53が筐体100の上に配置されている点と、駆動ローラ45が下方に、従動ローラ45aが上方に配置され、中間転写ベルト44の回転方向が図上時計回り方向（矢印105の方向）である点と、感光体ドラム40



Y, 4 0 M, 4 0 C, 4 0 Kの回転方向が図上反時計回り（矢印 1 0 7 方向）で現像ローラ 6 1 および供給ローラ 6 2 は時計回り方向に回転する点と、媒体が用紙カセット 2 から筐体背面側上方に向かって繰り出され、搬送路 5 は、用紙カセット 2 から繰り出された媒体を第 2 転写ローラ 5 0 と中間転写ベルト 4 4 の間を経て上方に移送し、定着器 5 1 を経てから筐体前面に向かわせ、排紙トレイ 5 3 に送りこむように構成されている点と、転写クリーニング手段 4 8 は中間転写ベルト 4 4 に当接して回転するクリーニングローラを含んで構成され、張力調整ローラ 4 6 の上方に配置されている点である。他の構成は前記第 4 の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【 0 0 8 5 】

本実施の形態では、現像ローラ 6 1 および供給ローラ 6 2 が図 1 から図 8 において説明した実施の形態とは逆方向に回転するので、現像器先端部 7 1 の構成は、図 2 から図 4 に示した構成とは上下が反転した構成となる。すなわち、露光手段 4 2 は対応する現像手段 6 0 の図上下方に配置され、クリーナ手段 4 3、帯電手段 4 1 も、感光体ドラム 4 0 の下方に位置している。

#### 【 0 0 8 6 】

用紙などの媒体 1 は矢印 1 0 2 a、1 0 2 b、方向に搬送され、中間転写ベルト 4 4 上に形成されたカラー画像は第 2 転写ローラ 5 0 によって媒体 1 上に転写され、定着手段 5 1 によって定着され、矢印 1 0 6 a、1 0 6 b に沿って搬送されて排紙トレイ 5 3 上に排紙される。

#### 【 0 0 8 7 】

本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、開閉扉 6 の構成が簡易化され、搬送路 5 の長さが短縮されるとともに曲線部が少なくなる効果がある。

#### 【 0 0 8 8 】

本発明の第 7 の実施の形態を図 1 0 を参照して説明する。本実施の形態が前記第 1 の実施の形態と異なるのは、中間転写ベルト 4 4 を用いずに、感光体ドラム 4 0 上に形成されたトナー画像を用紙などの媒体 1 上に直接転写して画像を形成するよう構成した点である。図 1 0 において、駆動ローラ 4 5、従動ローラ 4 5

a、張力調整ローラ 46 に掛け渡された媒体搬送ベルト 44a は図上、反時計回り方向（矢印 105 方向）に回転し、媒体搬送に用いられる。他の構成は前記第 4 の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0089】

媒体 1 は、筐体前面に半ば突出して設けられた用紙カセット 2 から筐体背面側に向かって繰り出され、図示されていないガイド手段によって上方に送られ、媒体位置検出手段 8、レジストローラ 9 を経て感光体ドラム 40 と媒体搬送ベルト 44a の間に送りこまれる。感光体ドラム 40 と媒体搬送ベルト 44a の間に送りこまれた媒体は、上方に移送されながら、順次、感光体ドラム 40K, 40C, 40M, 40Y のトナー画像を転写され、定着器 51 で画像を定着された後、筐体 100 前面に向かう方向に進行方向を変え、排紙ローラ 52 により、筐体 100 の前面に半ば突出して設けられた排紙トレイ 53 に排出される。

#### 【0090】

本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、開閉扉 6 の構成が簡易化され、中間転写ベルト 44 が不要になり、搬送路 5 の長さが短縮されるとともに曲線部が少なくなる効果がある。

#### 【0091】

本発明の第 8 の実施の形態を図 11 を参照して説明する。本実施の形態が前記図 8 に示す第 5 の実施の形態と異なるのは、中間転写ベルト 44 を用いずに、感光体ドラム 40 上に形成されたトナー画像を用紙などの媒体 1 上に直接転写して画像を形成するよう構成した点である。図 11 において、駆動ローラ 45、従動ローラ 45a、張力調整ローラ 46 に掛け渡された媒体搬送ベルト 44a は図上、反時計回り方向（矢印 105 方向）に回転し、媒体搬送に用いられる。定着器 51 は筐体 100 の図上左側（駆動ローラ 45 側）に設けられ、搬送路 5 は、用紙カセット 2 から、図上左側に繰り出された媒体を図示されていないガイド手段によって上方に導き、さらに図上左方向に向きを変えて媒体位置検出手段 8、レジストローラ 9 を経て感光体ドラム 40 と媒体搬送ベルト 44a の間に送りこむように構成されている。

#### 【0092】

感光体ドラム 40 と媒体搬送ベルト 44 a の間に送りこまれた媒体は、左方に移送されながら、順次、感光体ドラム 40 K, 40 C, 40 M, 40 Y のトナー画像を順次転写される。定着器 51 で画像を定着された後、筐体 100 前面に向かう方向に進行方向を変え、排紙ローラ 52 により、筐体 100 の前面に半ば突出して設けられた排紙トレイ 53 に排出される。感光体ドラム 40 のトナー画像を転写され終わった媒体は、上方に向きを変えて定着器 51 を通過しつつトナー画像を定着される。搬送路 5 は、定着器 51 を通過した媒体を上方に導き、図示されていないガイド手段によって図上右方向に向きを変え、次いで媒体を排紙ローラ 52 を経て排紙トレイ 53 に送りこむように構成されている。

#### 【0093】

他の構成は前記第 5 の実施の形態と同じであるので同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0094】

本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、中間転写ベルト 44 が不要になる効果がある。

#### 【0095】

以上説明したように、上記各実施の形態によれば、板バネで形成されたトナー規制ブレードを、その固定端と現像ローラとの当接点を結ぶ直線が、中間転写ベルト 44 もしくは媒体搬送ベルト 44 a に立てられた法線に沿うように配置することで現像器先端部を薄型にすることができる。また、そのように構成することで画像形成手段の積層ピッチと関係なく板ばねの長さを長くすることが容易になり、板ばねの長さを長くすることによってバネ定数を低くすることができるので、ばねの取付け位置のばらつきや、バネの反りや変形によるばらつきによる現像ローラへの押し圧力のばらつきを小さくすることができるので、安定したトナー薄層を実現することができる。

#### 【0096】

そして、上記各実施の形態によれば、現像器先端部を薄型にして、LED アレイなどの露光手段を現像器先端部分とトナー収容部分とからなる空間に配置できるので、感光体、帯電手段、露光手段、現像手段、クリーナ手段を含んでなる画



像形成手段を上下に積層した際の縦方向ピッチ、あるいは水平方向に積層した際の横方向ピッチを小さくすることができ、複数の感光体を用いる場合でも、高速印字が可能で、かつ小型な画像形成装置や小型なカラータンデム型プリンタを提供することができる。またさらに、トナーが消耗して現像器を交換する際には、現像器を直線的に抜き出す、または挿入する、という動作で交換作業が可能である。このような直線的な動作は最も容易な動作であり、エンドユーザがトナー切れで現像器 60 を交換する作業が容易になり、使い勝手が良くなる、という効果もある。

#### 【0097】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、画像形成手段を上下に積層した際の縦方向ピッチ、あるいは水平方向に積層した際の横方向ピッチを小さくすることができ、小型なカラータンデム型プリンタを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である。

##### 【図 2】

図 1 の部分の詳細を示す断面図である。

##### 【図 3】

図 2 に示す部分の抜き出し状態を示す断面図である。

##### 【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る電子写真装置の部分の詳細を示す断面図である。

##### 【図 5】

現像器先端部のトナー規制ブレードの他の配置例を示す断面図である。

##### 【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である。

**【図 7】**

本発明の第 4 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である

。

**【図 8】**

本発明の第 5 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である

。

**【図 9】**

本発明の第 6 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である

。

**【図 10】**

本発明の第 7 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である

。

**【図 11】**

本発明の第 8 の実施の形態に係る電子写真装置の要部構成を示す断面図である

。

**【符号の説明】**

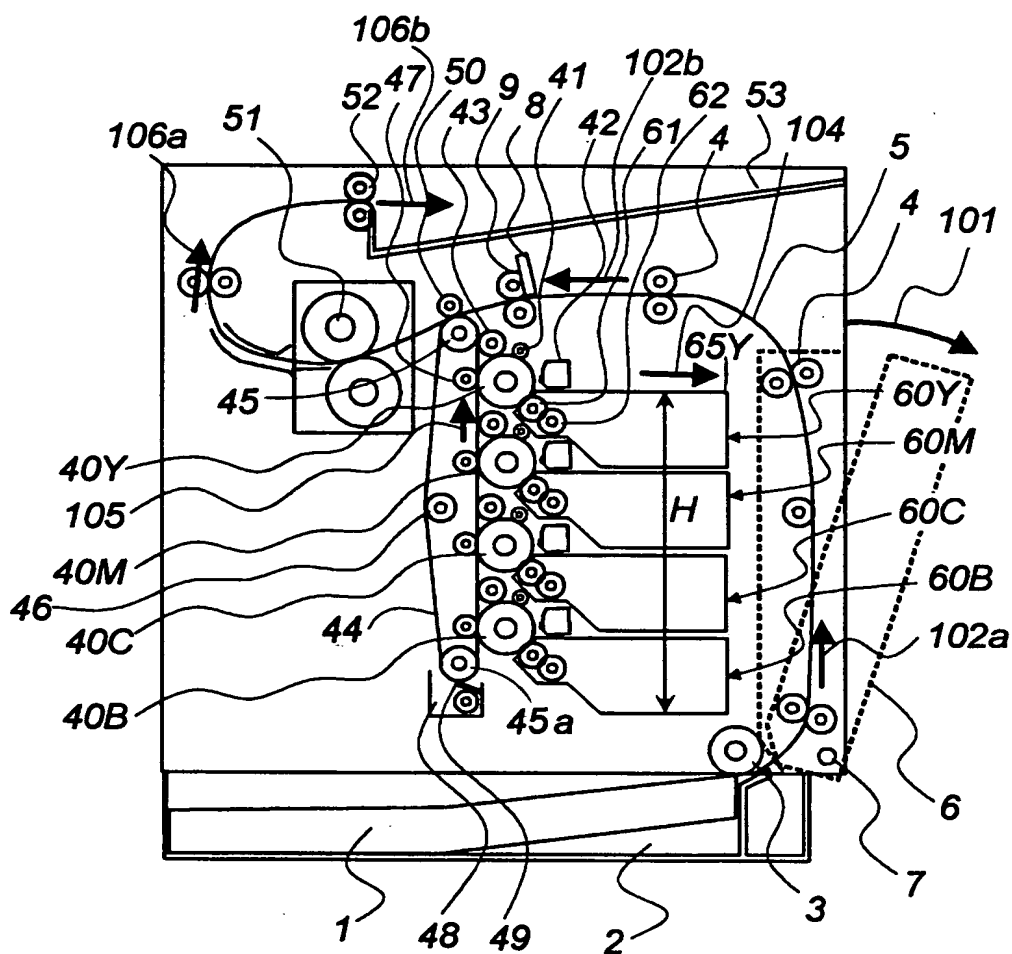
- 1 媒体
- 2 用紙カセット
- 3 媒体分離手段
- 4 搬送手段
- 5 搬送ガイド手段
- 6 開閉扉
- 7 回転支点
- 8 媒体位置検出手段
- 9 レジストローラ
- 40 感光体ドラム
- 41 帯電手段
- 42 露光手段
- 43 クリーナ手段



- 4 4 中間転写ベルト
- 4 5 駆動ローラ
- 4 7 第一転写ローラ
- 4 8 転写クリーニング手段
- 5 0 第二転写ローラ
- 5 1 定着手段
- 5 2 排紙ローラ
- 5 3 排紙トレー
- 6 0 現像手段
- 6 1 現像ローラ
- 6 2 供給ローラ
- 6 3 トナー規制ブレード
- 6 4 規制ブレード取付け手段
- 6 5 トナー収容部
- 6 6 トナー
- 6 7 攪拌手段
- 7 0 画像形成手段
- 7 1 現像器先端部

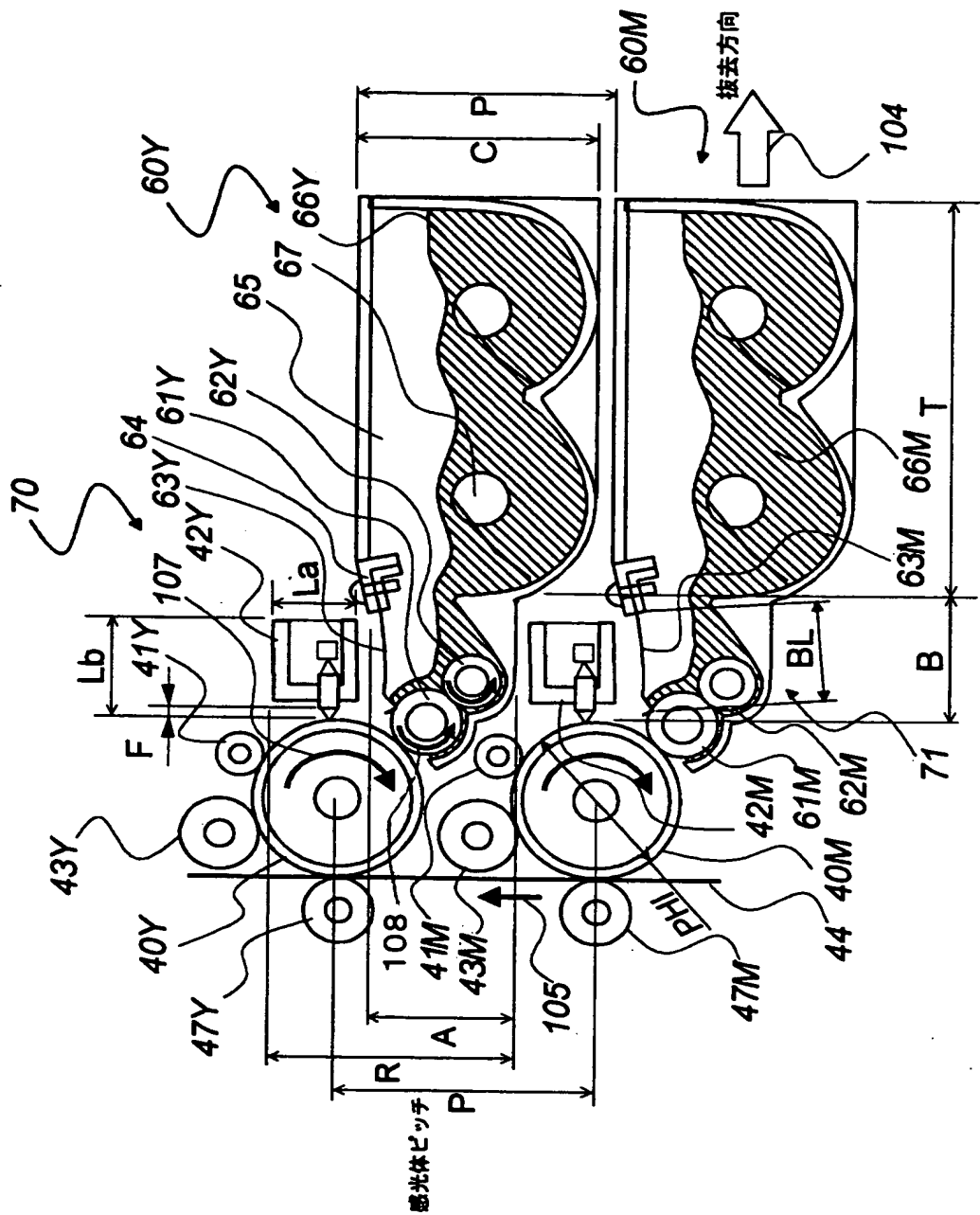
【書類名】 図面

【図1】

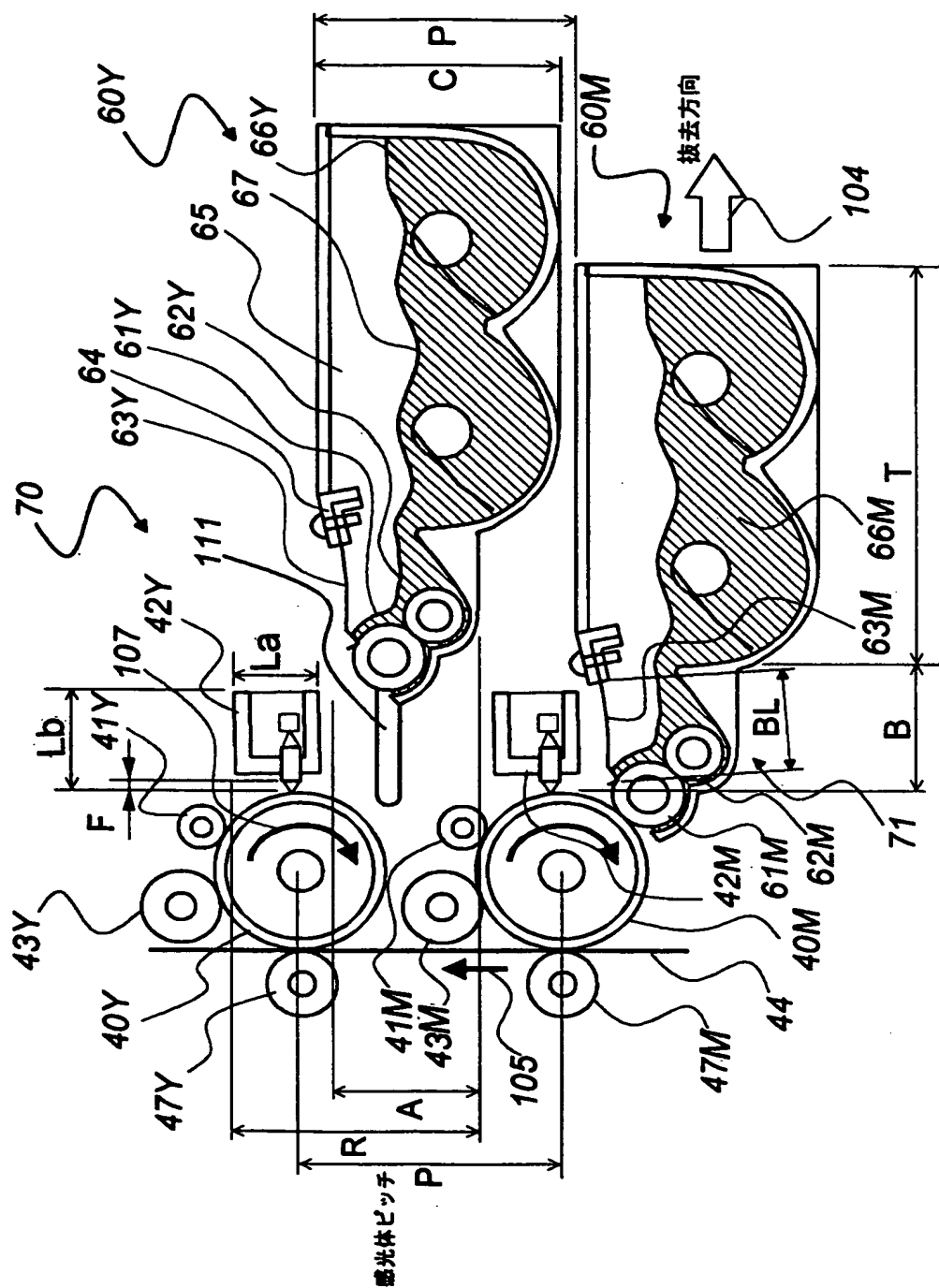


- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 1 印刷用紙     | 45 駆動ローラ             |
| 2 用紙カセット   | 46 張力調整ローラ           |
| 3 媒体分離手段   | 47 第1転写ローラ           |
| 4 搬送手段     | 48 転写クリーニング手段        |
| 5 搬送路      | 49 クリーニングブレード        |
| 6 開閉扉      | 50 第2転写ローラ           |
| 7 回転支点     | 51 定着器               |
| 8 媒体位置検出手段 | 52 排紙ローラ             |
| 9 レジストローラ  | 53 排紙トレー             |
| 40Y 感光体ドラム | 60Y、60M、60C、60K 現像手段 |
| 41 帯電手段    | 61 現像ローラ             |
| 42 露光手段    | 62 供給ローラ             |
| 43 クリーナ手段  | 100 筐体               |

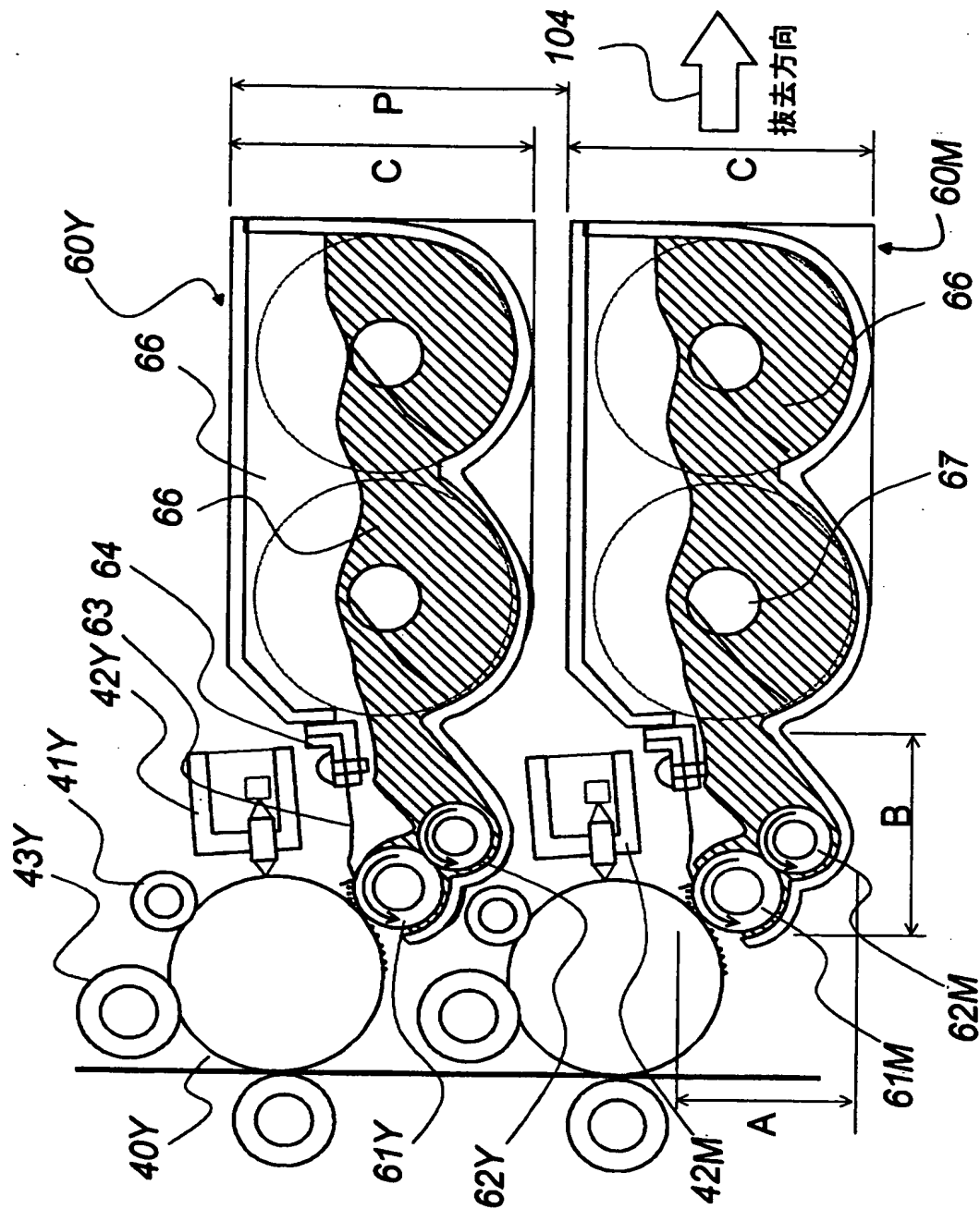
【図 2】



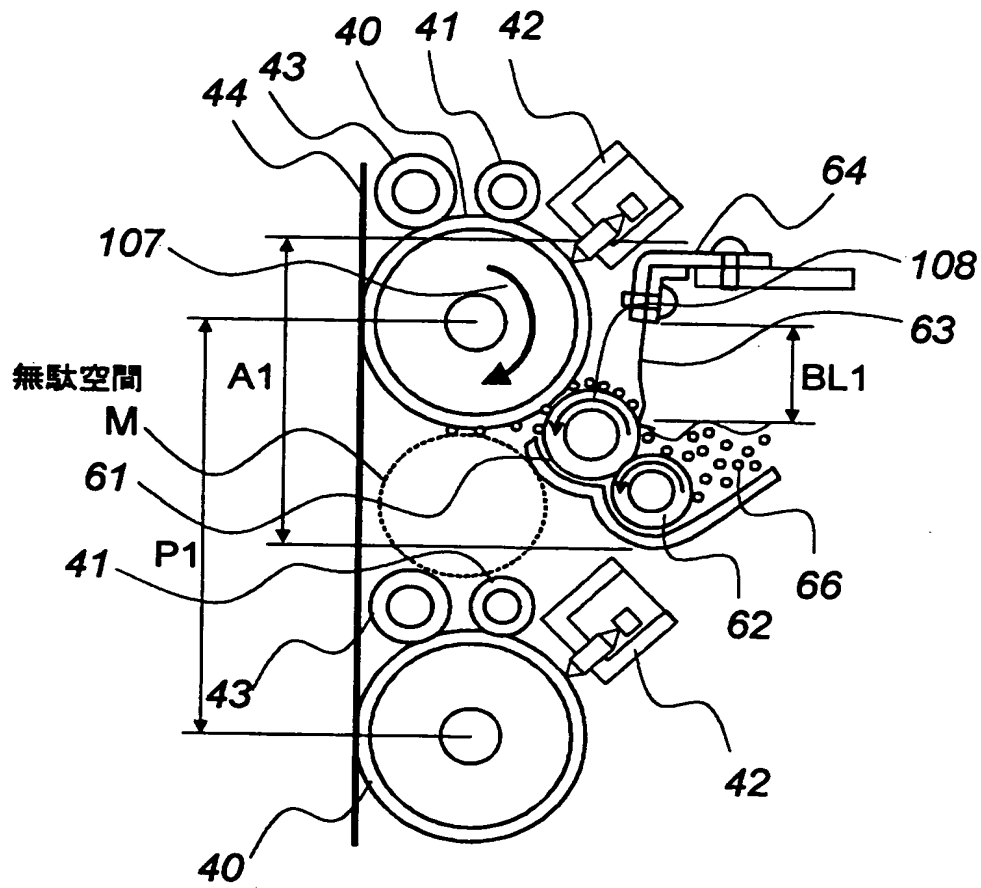
【図 3】



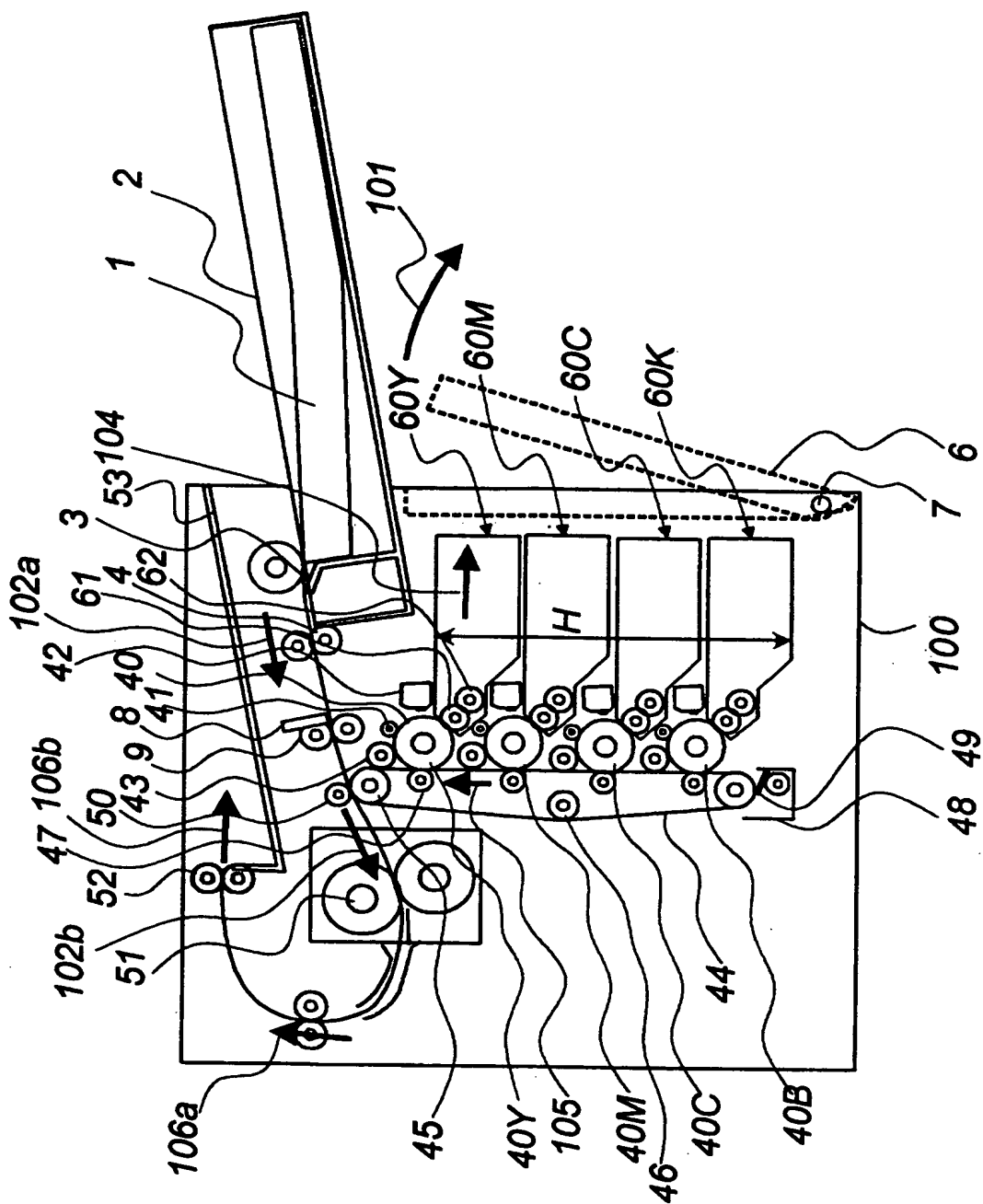
【図 4】



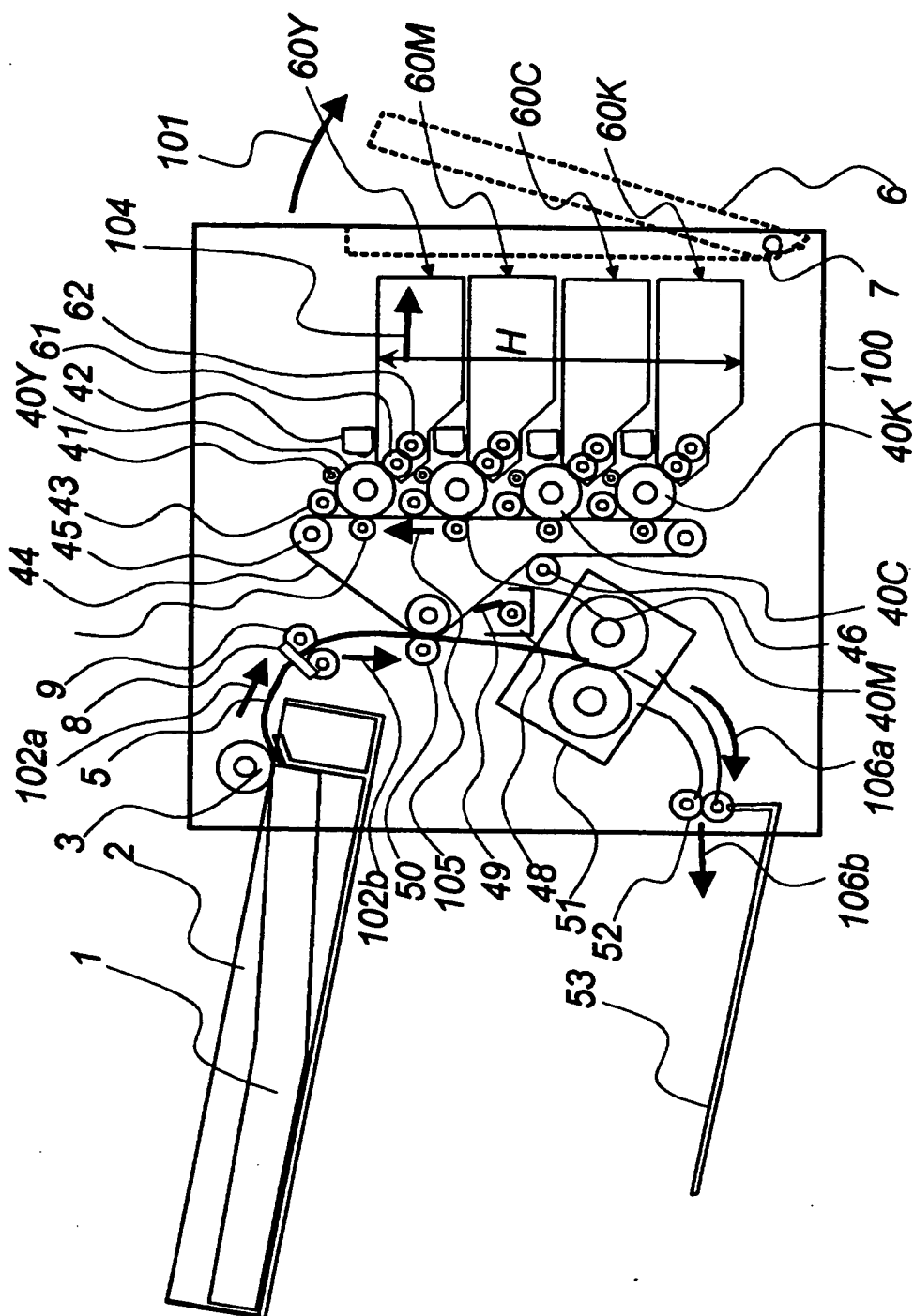
【図 5】



【図 6】

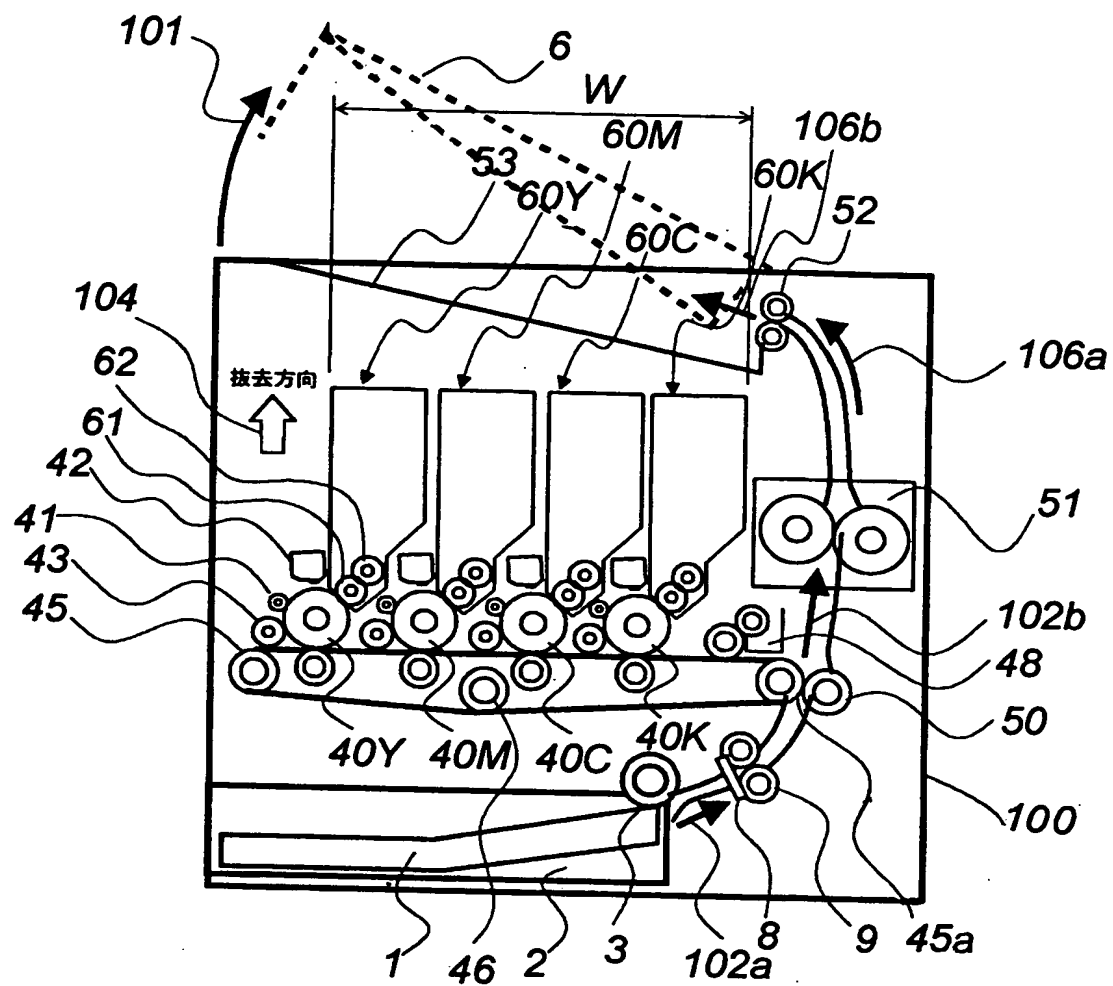


【図 7】

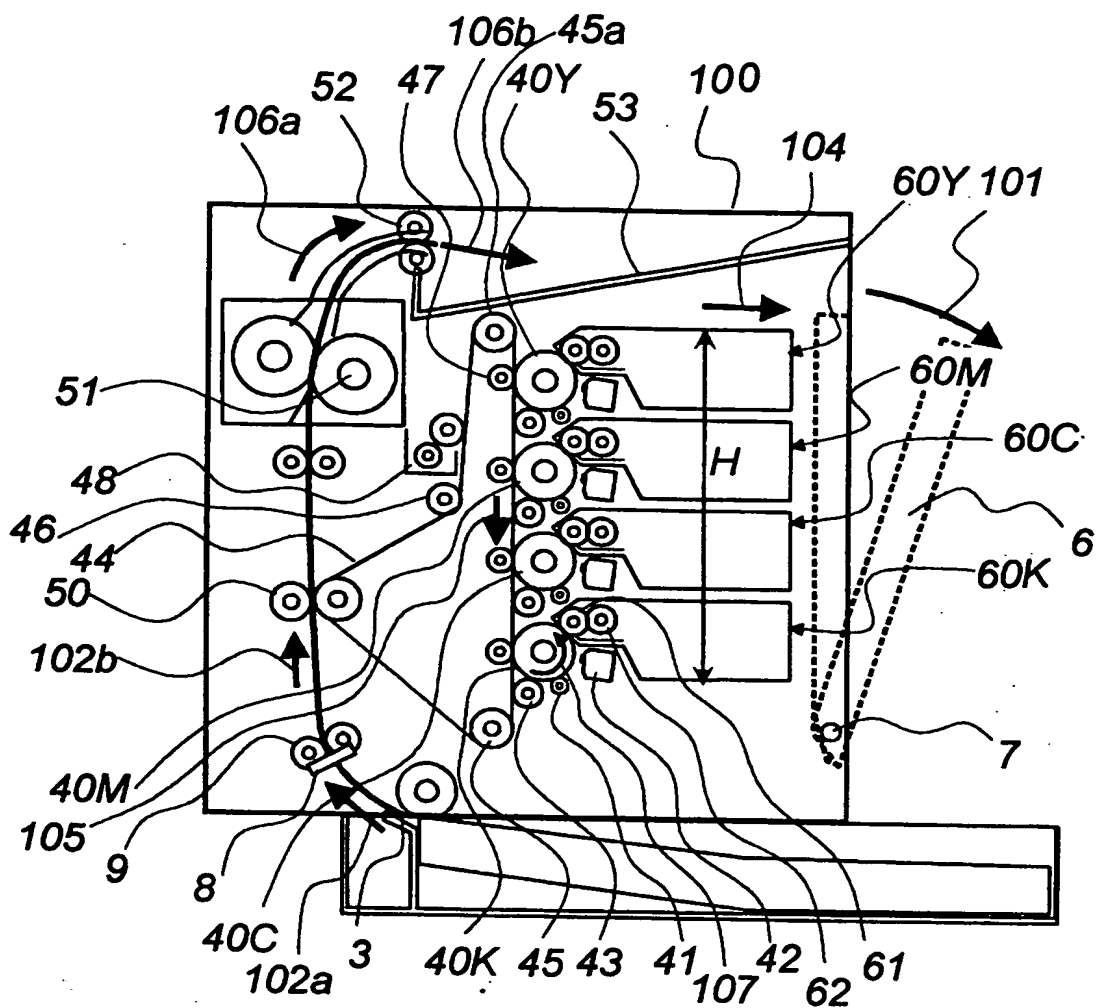




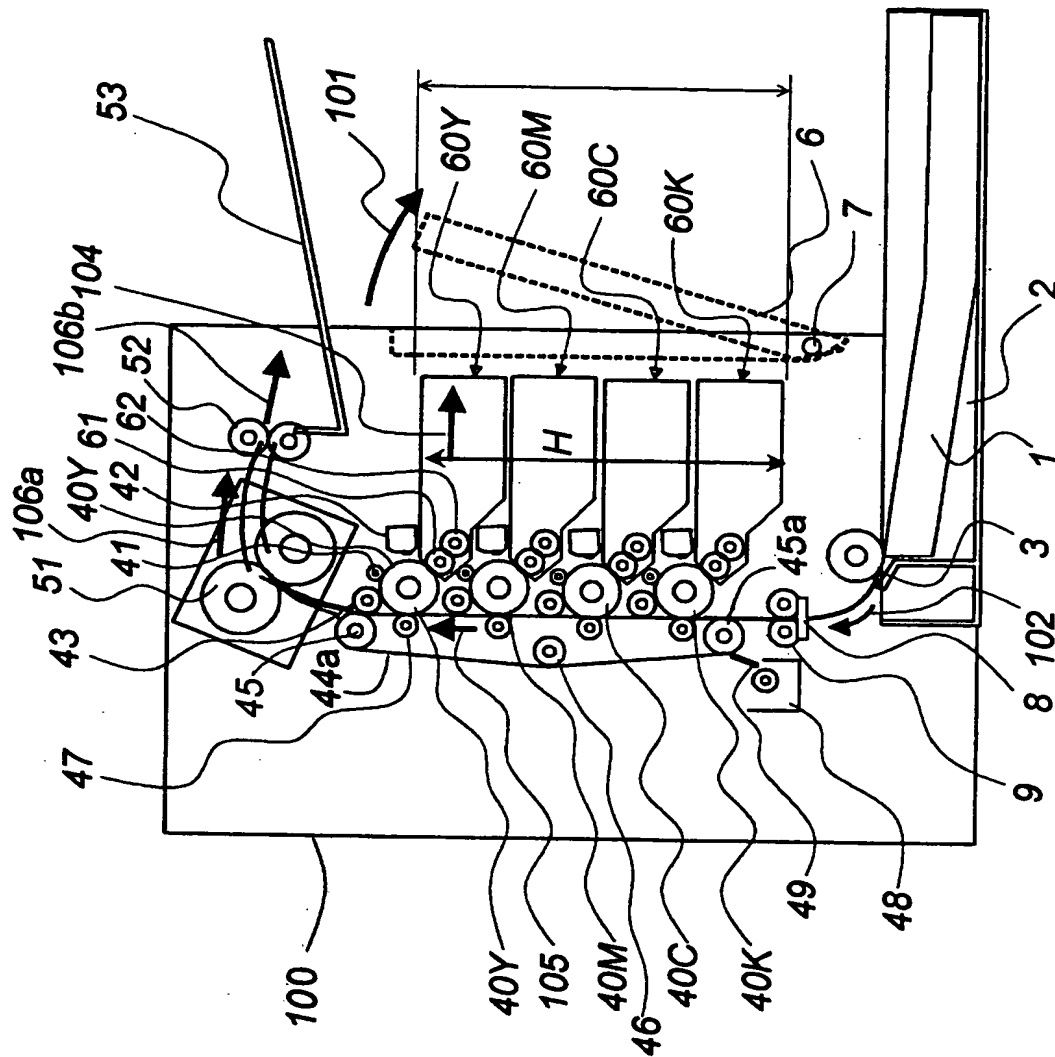
【図 8】



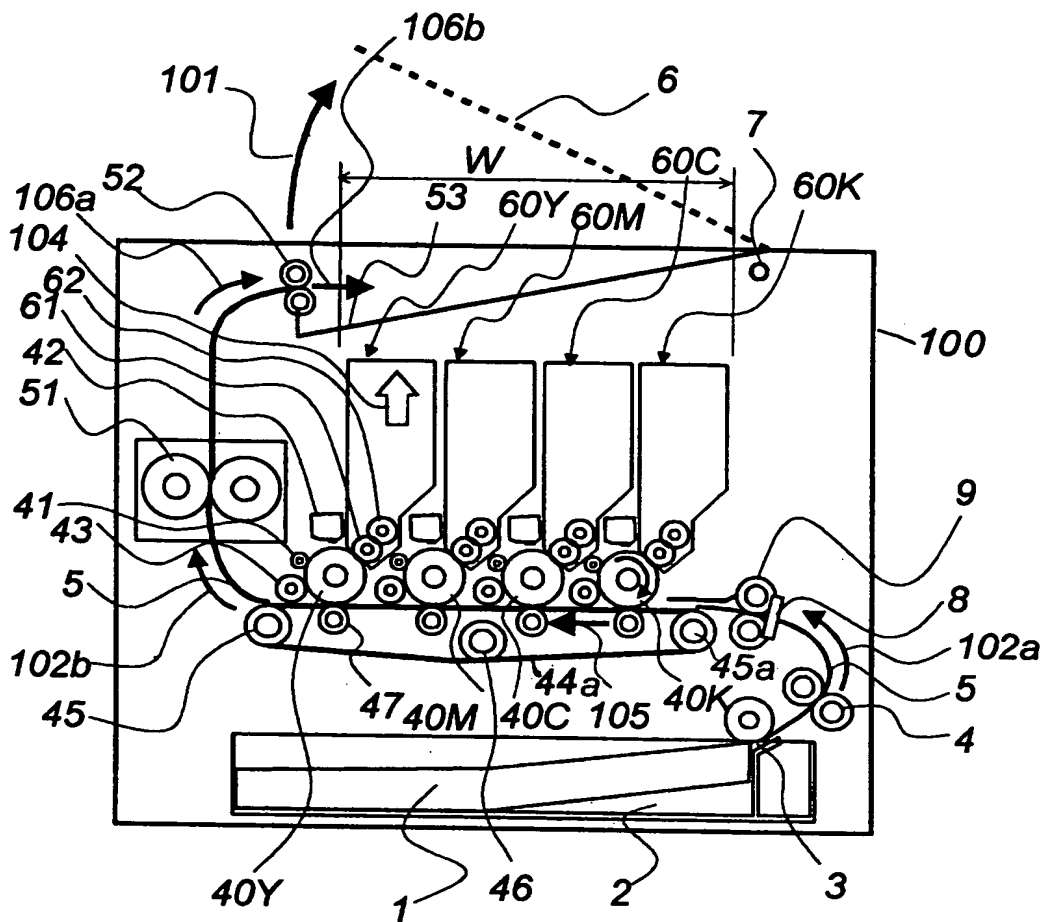
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子写真装置を小型化する。

【解決手段】 トナー規制ブレード 6 3 を中間転写ベルト 4 4 もしくは媒体搬送ベルトの法線に沿う方向に、かつ、現像ローラ 6 1 の回転方向下流側から追い打ちに配置することで現像器先端部のベルト移動方向の厚みを、現像器 6 0 のトナー収容部の厚みよりも薄くし、LED アレイなどの露光手段 4 2 を、現像器のトナー収容部と薄くなった現像器先端部で囲まれた空間に配置し、画像形成手段を上下に積層した際の積層ピッチを小さくする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 7 1 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所